

Populärvetenskaplig sammanfattning

Polymerer är kemiska föreningar som används mycket inom textil- och tygindustrin. Deras höga molekylmassa medför att de kan erhålla unika mekaniska egenskaper, såsom hög draghållfasthet, ganska elastisk och lätt. Nylon är en generisk beteckning för en familj av syntetiska polymerer som är sammansatta av polyamider. Nylon-6 (PA6) är en specifik polyamid som används vid produktionen av många av IKEAs produkter.

IKEAs produkter används i alla delar i världen både i torra och i fuktiga klimat. På grund av detta behöver IKEAs produkter upprätthålla deras funktioner i både torra och fuktiga klimat. Interaktionen mellan fukt och PA6 är känd att vara rätt påtaglig. Upptag av fukt kommer att ha en betydande påverkan på dess mekaniska egenskaper. PA6 med låg fukthalt är stel och spröd medan PA6 med högre fukthalt är mjuk och formbar.

Som ett steg i att utvärdera den strukturella styrkan av en produkt konstruerat av PA6, är det viktigt att veta den nuvarande fukthalten i polymeren. Fukthalt kan normalt sätt endast mätas genom fysiska tester vilka ofta är tidskrävande. För att kunna underlätta detta och vara mer förutsägbar om fukthalten i PA6 så är materialmodeller och datorsimuleringar nödvändiga.

Den teoretiska modellen som beskriver PA6 har satts upp på makroskalan i ett ramverk som heter blandningsteorier. Detta ramverk grundar sig i en homogenisering av det heterogena PA6. PA6 ses som en superposition av tre faser inkluderande bundet vatten, luft och torr PA6. Massutbytet mellan det bundna vattnet och vatten ångan beskriver förändringarna i fukthalt hos PA6. Modellen antas vara ett poröst medium där vattenånga från omgivande klimat tillåts diffundera in i polymer membranet vilket till stor del kommer att bestämma dynamiken för fuktförändringar i olika produkter.

Gravimetrika mätningar har gjorts för att kalibrera material parametrar och den slutgiltiga modellen har används för att simulera konditionerar som IKEA utför enligt internationella test standarder. Simuleringarna visar att modellen kan på ett effektivt sätt beskriva fuktutvecklingen i ett prov som utsätts för omgivande klimat med olika relativa fukthalter samt temperaturer.